



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 44 04 503.4
22 Anmeldetag: 12. 2. 84
43 Offenlegungstag: 29. 9. 84

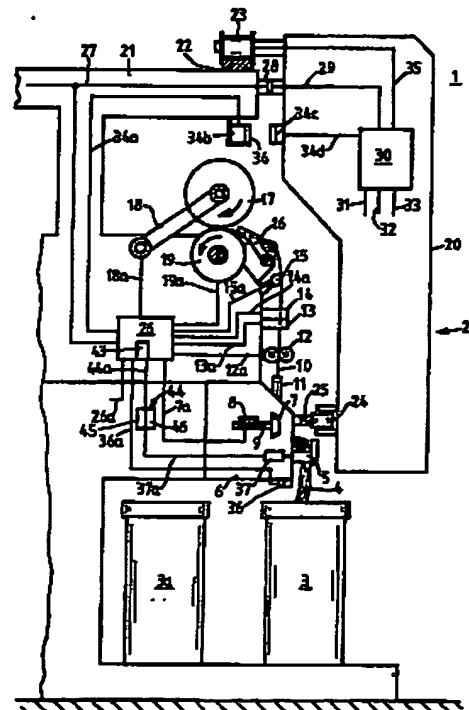
30 Innere Priorität: 32 33 31
26.03.93 DE 43 09 948.3

71 Anmelder:
W. Schlafhorst AG & Co, 41061 Mönchengladbach,
DE

72 Erfinder:
Wassenhoven, Heinz-Georg, 41061
Mönchengladbach, DE; Laßmann, Manfred, 41334
Nettetal, DE

54 Rotorspinnmaschine

57 Bei einer Rotorspinnmaschine mit einer Vielzahl gleichzeitig betriebener Spinnstellen mit Antriebsvorrichtungen für die Spinnrotoren, die Auflösewalzen und die Einzugswalzen zum Zuführen der Faserbänder zu den Auflösewalzen, ist jede Einzugswalze (39) mit ihrer Antriebswelle (42a) direkt mit der Abtriebswelle (42b) eines Schrittmotors (37) als Antriebsvorrichtung verbunden. Jeder Schrittmotor (37) ist über eine Ansteuerereinheit (44) im Spinnbereich im Normal-Schritt-Modus (45) und beim Anspinnen im Mikro-Schritt-Modus (48) ansteuerbar.



Die Erfindung betrifft eine Rotorspinnmaschine mit einer Vielzahl gleichzeitig betriebener Spinnstellen mit Antriebsvorrichtungen für die Spinnrotoren, die Auflöswalzen und die Einzugswalzen zum Zuführen der Faserbänder zu den Auflöswalzen.

An Rotorspinnmaschinen erfolgt der Faserbandeinzug in die Auflösegarnturen in der Regel über Einzugswalzen, die über ein Schneckengetriebe mit einer sich entlang der gesamten Spinnmaschine hinziehenden Antriebswelle verbunden sind. Bei einem Fadenbruch, beim Anspinnen oder beim Bruch des Faserbandes wird die Einzugswalze über eine schaltbare Kupplung von der Antriebswelle getrennt. Eine solche Verbindung der Einzugswalze mit einer Antriebswelle zum Antrieb der Einzugswalzen an der gesamten Maschine läßt eine individuelle Einspeisung des Faserbandes an einer Spinnstelle nicht zu.

Aus diesem Grund wurden bereits Einzelantriebe der Einzugswalzen vorgeschlagen, wie sie beispielsweise aus der DE-OS 34 25 345 bekannt sind. Drehzahlveränderliche Gleichstrom- oder Wechselstrommotoren erfordern zur Einstellung einer individuellen Drehzahl einen kostenintensiven steuerungstechnischen Aufwand.

Es ist deshalb Aufgabe dieser Erfindung, einen im Aufbau einfachen Antrieb vorzustellen.

Als erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe werden Schrittmotoren zum Antrieb der Einzugswalzen vorgeschlagen. Die Antriebsachsen der Schrittmotoren können direkt mit den Antriebsachsen der Einzugswalzen verbunden sein. Dadurch werden vorteilhaft schaltbare Kupplungen oder Übersetzungsgetriebe eingespart. Getriebe sind dem Verschleiß unterworfen. Dadurch tritt Spiel beziehungsweise Schlupf auf, wodurch ein ungenauer Faserbandeinzug verursacht wird. Das wirkt sich besonders nachteilig beim Anspinnen eines Fadens aus, wenn dadurch die eingespeisten Fasermengen ungleichmäßig anfallen. Die Verbindung der Schrittmotoren mit einer Steuereinrichtung, mit der individuell die Arbeit einer Spinnstelle gesteuert werden kann, ermöglicht einen Einzug des Faserbandes, der auf die jeweilige Arbeitssituation an der Spinnstelle individuell eingestellt werden kann.

Eine besonders vorteilhafte Möglichkeit des Einsatzes von Schrittmotoren bietet sich beim Anspinnen. Beim Anspinnen muß eine ganz bestimmte Fasermenge in den Rotor eingespeist werden, damit ein der Garnstärke angepaßtes Anspinnen erfolgt. Die eingespeiste Fasermenge muß so bemessen sein, daß keine Dickschwankungen im Garn auftreten. Beim Anspinnen kann die Drehzahl der Einzugswalze individuell auf die Garnparameter, insbesondere die Faserart, die Faserlänge und die Garnnummer eingestellt werden. Es ist keine mechanische Antriebsverbindung zum Anspinnwagen erforderlich, wie es heute der Fall ist. Dadurch entfallen Kupplungseinrichtungen, die mit Toleranzen behaftet sind.

Da das Anspinnen eines Fadens bei einer Rotorspinnmaschine in der Regel bei niedrigeren Drehzahlen als bei den Betriebsdrehzahlen erfolgt, kann beim Hochfahren auf die Betriebsdrehzahl das Einspeisen des Faserbandes über den Schrittmotor entsprechend gesteuert werden.

Dabei soll der Schrittmotor nach dem Mikro-Schritt-Modus betreibbar sein. Erfolgt das Ansteuern der Pole des Schrittmotors nach dem Mikro-Schritt-Modus, verhält sich der Schrittmotor wie ein Gleichstrommotor, so

daß ein Laufverhalten des Motors eintritt, das fast einer kontinuierlichen Drehung der Motorwelle gleichkommt. Der Mikro-Schritt-Modus ermöglicht eine sehr genaue Anpassung der Drehzahl an die jeweilige Verfahrenssituation. Dies ist besonders wichtig in der Anspinnphase, wo das Einspeisen der Fasern in den Rotor sehr genau auf die Rotordrehzahl und die Abzugsgeschwindigkeit des Fadens abgestimmt werden muß.

Die Möglichkeit des Ansteuerns des Schrittmotors im Mikro-Schritt-Modus kann an jeder Spinnstelle vorgesehen sein und beispielsweise mittels eines Mikroprozessors in der Steuereinrichtung der Spulstelle dann angesteuert werden, wenn der Anspinnvorgang eingeleitet wird. Dann können die Vorteile des Mikro-Schritt-Modus genutzt werden. Ist der Anspinnvorgang beendet, kann über den Mikroprozessor die Ansteuereinheit für den Normal-Schritt-Modus angesteuert werden, so daß der Schrittmotor das Faserband mit der vorgesehenen Einzugs geschwindigkeit beim normalen Spinnbetrieb einzieht. Die Ansteuereinheit des Schrittmotors an der Spinnstelle kann sowohl für das Betreiben im Normal-Schritt-Modus als auch für das Betreiben im Mikro-Schritt-Modus ausgelegt sein.

Ist ein Servicewagen vorgesehen, der während des Anspinnens mittels einer Steuereinrichtung die Spinn einrichtung an der Spinnstelle beim Wiederanspinnen des Fadens steuert, kann die Ansteuereinheit für den Mikro-Schritt-Modus-Betrieb des Schrittmotors in dem Servicewagen installiert sein und von der Steuereinrichtung dort gesteuert werden. Dann muß, wenn der Servicewagen vor einer Spinnstelle positioniert ist, die Steuereinrichtung des Servicewagens die Steuerung des Schrittmotors übernehmen. Wenn die Steuereinrichtung des Servicewagens über die Ansteuereinheit für den Mikro-Schritt-Modus mit dem Schrittmotor in Wirkverbindung tritt, kann dies beispielsweise über einen Eingriff in die Steuereinrichtung der Spinnstelle erfolgen, so daß diese während der Anspinnphase keinen Einfluß auf das Verhalten des Schrittmotors nehmen kann. Wenn die Ansteuereinheit für den Mikro-Schritt-Modus, die ausschließlich für das Anspinnen genutzt wird, auf dem Servicewagen installiert ist, ist das kostengünstiger, als wenn jede Spinnstelle mit einer Ansteuereinheit ausgestattet ist, die für beide Modi ausgelegt ist. Voraussetzung ist, daß ein Anspinnwagen vorhanden ist.

Vorstellbar ist auch, daß durch den Servicewagen eine galvanische Trennung des Schrittmotors von der Steuereinrichtung und der Energieversorgung der Spinnstelle erfolgt und daß zwischen der Steuereinrichtung des Servicewagens und dem Schrittmotor an der Spinnstelle ein galvanischer Kontakt hergestellt wird, so daß Energieversorgung und Steuerung des Schrittmotors in der Anspinnphase allein durch die Steuereinrichtung des Servicewagens erfolgt.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann ein zur Einzugswalze beabstandeter Sensor zur Überwachung des Faserbandes vorgesehen sein, der mit der Steuereinrichtung in Wirkverbindung steht. Beim Auslaufen oder beim Brechen des Faserbandes kann dieser Sensor das Fehlen des Faserbandes feststellen und über die Steuereinrichtung vorteilhaft den Antrieb der Einzugswalze direkt stoppen, so daß an dem verbleibenden Faserbandrest, der noch nicht in die Spinnbox einge zogen worden ist, beispielsweise ein neues Faserband angespleißt werden kann. Das erleichtert die Faserbandzuführung, weil dabei nicht mehr das Faserband zwischen Einzugswalze und Klemmtisch eingebracht werden muß.

44 den Schrittmotor 37 sowohl im Normal-Schritt-Modus 45 als auch im Mikro-Schritt-Modus 46 ansteuern können. Beim normalen Spinnbetrieb, für den kontinuierlichen Faserbandeinzug, wird der Schrittmotor 37 von der Ansteuereinheit 44 im Normal-Schritt-Modus 45 über die Leistung übertragende Leitung 37a angesteuert. Die Entscheidung darüber, nach welchem Modus der Schrittmotor betrieben werden soll, wird aufgrund der Spinnstellendaten von der Steuereinrichtung 26 entschieden, die über die Leitung 44a mit der Ansteuereinheit 44 in Verbindung steht.

In der Anspinnphase wird der Schrittmotor 37 von der Ansteuereinheit 44 nach dem Mikro-Schritt-Modus 46 über die Leistung übertragende Leitung 37a angesteuert, da sich der Schrittmotor nach dem Normal-Schritt-Modus für den dem Anspinnen angepaßten Faserbandeinzug nicht feinfühlig genug ansteuern läßt. Wird also von der Steuereinrichtung 26 der Spinnstelle 2 festgestellt, daß ein Faden angesponnen werden muß, wird von ihr über die Leitung 44a für den Anspinnvorgang die Ansteuereinheit 44 zum Antreiben des Motors 37 im Mikro-Schritt-Modus 46 angesteuert.

Die Anordnung der Ansteuereinheit entsprechend dem Ausführungsbeispiel ist zur Veranschaulichung gewählt worden. Die Ansteuereinheit kann auch in der Steuereinrichtung 26 der Spinnstelle oder im Motor 37 integriert sein.

Mit der Bezugsziffer 43 ist ein Zufallsgenerator bezeichnet, mit dem, wie weiter unten noch ausgeführt wird, Garneffekte, beispielsweise Moiré-Effekte erzeugt werden können.

Vor der Spinnstelle hat sich ein Servicewagen 20 positioniert. Seine Ausstattung ist hier nicht weiter dargestellt und erläutert, da sie aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der DE-OS 28 50 729 oder aus der DE-OS 34 27 356 bekannt ist. Neben der Funktion des Kreuzspulenwechsels und des Anspinnens des Fadens kann der Servicewagen auch noch Reinigungsvorrichtungen mit sich führen, um beispielsweise innerhalb der Spinnbox 6 und am Rotor 7 Reinigungsarbeiten durchführen zu können. Da auch diese Ausstattung näher bekannt ist, beispielsweise aus der DE-OS 37 15 934 oder aus der DE-OS 26 29 161, erfolgt hier keine nähere Darstellung und Beschreibung.

Oberhalb der Spinnstelle 2 verläuft der Oberbau 21 der Maschine mit einer Laufschiene 22, die sich entlang sämtlicher Spinnstellen der Spinnmaschine hinzieht. Auf dieser Laufschiene 22 stützt sich das angetriebene Fahrwerk 23 des Servicewagens 20 ab. Eine weitere Abstützung erfolgt mittels eines oder mehrerer Laufräder 24 auf eine Laufschiene 25, die in der Front der Spinnmaschine 1 über sämtliche Spinnstellen 2 verläuft und auf den Spinnboxen 6 befestigt ist.

Die Stromversorgung des Servicewagens 20 kann über Schleppketten oder, wie hier dargestellt, über einen Schleifkontakt 28 erfolgen. Über eine Versorgungsleitung 29 wird die Steuereinrichtung 30 des Servicewagens mit Energie versorgt. Die Steuereinrichtung 30 des Servicewagens steuert die Funktionen des Servicewagens, beispielsweise das Fadenanspinnen und die Reinigung des Rotors und eventuell der Spinnbox. Die Steuerung der hier nicht dargestellten Funktionseinheiten erfolgt über die angedeuteten Signalleitungen 31 bis 33.

Eine Kommunikation zwischen der Steuereinrichtung 26 der Spinnstellen 2 und der Steuereinrichtung 30 des Servicewagens 20 ermöglicht eine Sende- und Empfangseinrichtung 34, die einen bidirektionalen Datenaustausch zwischen der Steuereinrichtung 30 des Servi-

ceiwagens und der Steuereinrichtung 26 der Spinnstelle 2 ermöglicht. Über eine Signalleitung 34a ist die Sende- und Empfangsantenne 34b der Spinnstelle 2 mit der Steuereinrichtung 26 verbunden. Die Sende- und Empfangsantenne 34c des Servicewagens 20 ist über die Signalleitung 34d mit der Steuereinrichtung 30 verbunden. Eine Steuerleitung 35 verbindet beispielsweise die Steuereinrichtung 30 mit dem hier nicht dargestellten Antrieb des Fahrwerks 23.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist die Ansteuereinheit für den Mikro-Schritt-Modus, der vorteilhaft insbesondere für das Anspinnen genutzt wird, auf dem Servicewagen 20 angeordnet und mit der Bezugsziffer 46' bezeichnet. Die Anordnung der Ansteuereinheit für den Mikro-Schritt-Modus auf dem Servicewagen ist aus Kostengründen vorteilhaft, weil das Anspinnen vom Servicewagen aus vorgenommen wird. Dadurch ist diese Ansteuereinheit nur einmal erforderlich. Ist kein Servicewagen mit Anspinnvorrichtung vorgesehen, ist eine Ausstattung der Spinnstellen nach Fig. 1 erforderlich. Die Ansteuereinheit 45' für den Normal-Schritt-Modus verbleibt an der Spinnstelle 2.

Hat sich der Servicewagen 20 vor der Spinnstelle 2 positioniert und ist ein Anspinnvorgang erforderlich, muß zwischen der Ansteuereinheit 46' für den Mikro-Schritt-Modus und dem Schrittmotor 37 der Einzugs- walze eine Leistung übertragende Wirkverbindung hergestellt werden. Da der Anspinnvorgang von der Steuereinrichtung 30 des Servicewagens 20 gesteuert wird, steht die Ansteuereinheit 46' über die Signalleitung 46'a mit der Steuereinrichtung 30 in Verbindung.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist eine galvanische Kopplung zwischen Ansteuereinheit 46' und Schrittmotor 37 vorgesehen. Über die Leistung übertragende Leitung 48 wird der Strom zur mechanischen Kontaktverbindung 49 zwischen Servicewagen 20 und Spulstelle 2 geleitet und dort in die Leitung 37b zum Schrittmotor 37 gespeist. Nach dem Anspinnen gibt die Steuereinrichtung 30 der Steuereinrichtung 26 der Spinnstelle 2 das Signal, die Ansteuereinheit 45' über die Signalleitung 45'a für den Normal-Schritt-Modus einzuschalten, weil die Verbindung zwischen dem Motor der Einzugs- walze und der Ansteuereinheit 46' für den Mikro-Schritt-Modus getrennt wird, wenn der Servicewagen 20 zu einer anderen Spinnstelle gerufen wird.

Die Fig. 3 zeigt perspektivisch eine Einzelheit aus der Spinnbox 6. Der Verdichter 38 führt das Faserband 4 vor die Einzugs- walze 39. Das Faserband wird von der geriffelten Einzugs- walze über den Klemmtisch 40 eingezogen und der Auflöse- walze 41 vorgelegt. Die Auflöse- walze löst in bekannter Weise das Faserband auf und vereinzelt die Fasern, so daß sie dem hier nicht dargestellten Rotor zugeführt werden können. Auf die näheren Einzelheiten dieser Auflöse- einrichtung wird nicht eingegangen, da sie aus dem Stand der Technik bekannt ist.

Die Einzugs- walze 39 ist, wie aus der Fig. 3 ersichtlich, über ihre Antriebs- welle 42a direkt mit der Antriebs- welle 42b des Antriebs- motors 37, einem Schrittmotor, verbunden. Dieser Schrittmotor ist über die Signalleitungen 37a beziehungsweise 37b mit den entsprechenden Ansteuereinheiten 44 beziehungsweise 45' und 46' verbunden. Diese wiederum können von der Steuereinrichtung 26 der Spinnstelle 2 beziehungsweise von der Steuereinrichtung 30 des Servicewagens 20 angesteuert werden. Der direkte Antrieb der Einzugs- walze 39 über eine starre Verbindung 42 mit dem Schrittmotor 37 hat den großen Vorteil, daß keine betätigbare mechanische

Kupplung zwischen Motor und Auflösewalze erforderlich ist. Stellt beispielsweise der Sensor 36 das Fehlen des Faserbandes 4 fest, kann direkt über die Steuerleitung 37a der Antriebsmotor 37 gestoppt werden. Es ist nicht mehr erforderlich, beispielsweise eine elektromechanische Kupplung zu trennen, welche die Einzugs-
5 walze mit einem längs der gesamten Maschine verlaufenden Antrieb verbindet, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist.

Beim Anspinnen und dem damit bedingten Voreinspeisen der Fasern zum Bilden eines Faserrings kann die Einzugs-
10 walze aus jeder beliebigen Position heraus angesteuert werden und aufgrund der vorgebbaren Schritte durch den digital angesteuerten Schrittmotor eine genau definierte Menge von Fasern in den Rotor einspeisen. Dieses genau definierte Einspeisen wäre bei einer mechanischen Kupplung und einem Getriebe zwischen Antriebsmotor und Einzugs-
15 walze nicht möglich, da die Fertigungstoleranzen und das Spiel der Kupplung ein genaues Einspeisen erschwert. Dieselbe Ungenauigkeit liegt dann vor, wenn in bekannter Weise das Einspeisen der Fasern zur Bildung eines Faserrings vom Anspinnwagen vorgenommen wird.

Weiterhin bietet die starre Verbindung 42 zwischen Schrittmotor 37 und Einzugs-
20 walze 39 eine verzögerungsfreie und durch kein Kupplungsspiel beeinflusste Steuerung des Faserbandeinzugs zur Eliminierung von Faserbandfehlern, vor allem von langwelligen Fehlern, welche zu Moiré-Effekten führen. Andererseits ist es auch möglich, durch ein definiertes Ansteuern des Schrittmotors 37 über einen Zufallsgenerator 43, der der Steuereinrichtung 26 zugeordnet ist und in der An-
25 steuereinheit 44 beziehungsweise 45' auf den Normal-Schritt-Modus wirkt, ein Effektgarn zu spinnen. Mit dem Zufallsgenerator 43 können zufällige Geschwindigkeitsänderungen des Bandeinzuges erzeugt werden. Zur Durchführung eines geregelten Faserbandeinzugs beim Anspinnen, bei der Eliminierung von Faserbandfehlern sowie bei der Effektgarnherstellung sind Sensoren erforderlich, die beispielsweise den Faserbandeinzug, die Fadenspannung sowie die Garnqualität überwachen.
30 Wie bereits oben bei der Figurenbeschreibung der Fig. 1 dargelegt, sind die genannten Sensoren, der Sensor 36 zur Überwachung des Faserbandeinzugs, der Sensor 13 zur Qualitätsüberwachung und der Sensor 15 zur Kontrolle der Fadenspannung, jeweils über die Signalleitungen 38a, 13a beziehungsweise 15a mit der Steuereinrichtung 26 der Spinnstelle 2 verbunden. Hat sich der Servicewagen 20 vor der Spinnstelle positioniert, besteht über die Sende- und Empfangseinrichtung 34 die Möglichkeit, mit der Steuereinrichtung 30 des Servicewagens in einen bidirektionalen Datenaustausch zu treten.

Patentansprüche

1. Rotorspinnmaschine mit einer Vielzahl gleichzeitig betriebener Spinnstellen mit Antriebsvorrichtungen für die Spinnrotoren, die Auflösewalzen und die Einzugs-
35 walzen zum Zuführen der Faserbänder zu den Auflösewalzen, dadurch gekennzeichnet, daß jede Einzugs-
40 walze (39) mit ihrer Antriebswelle (42a) direkt mit der Abtriebswelle (42b) eines Schrittmotors (37) als Antriebsvorrichtung verbunden ist und daß jeder Schrittmotor (37) über eine entsprechende Ansteuereinheit (44; 45', 46') im Spinnbetrieb im Normal-Schritt-Modus (45; 45') und beim Anspinnen im Mikro-Schritt-Modus (46;

46') ansteuerbar ist.

2. Rotorspinnmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Steuereinrichtung (26) der Spinnstelle (2) der Schrittmotor (37) über die Ansteuereinheit (44) sowohl im Normal-Schritt-Modus (45) als auch im Mikro-Schritt-Modus (46) ansteuerbar ist und daß dazu die Ansteuereinheit (44) über eine Signalleitung (44a) mit der Steuereinrichtung (26) der Spinnstelle (2) und mit einer Leistung übertragenden Leitung (37a) mit dem Schrittmotor (37) verbunden ist.

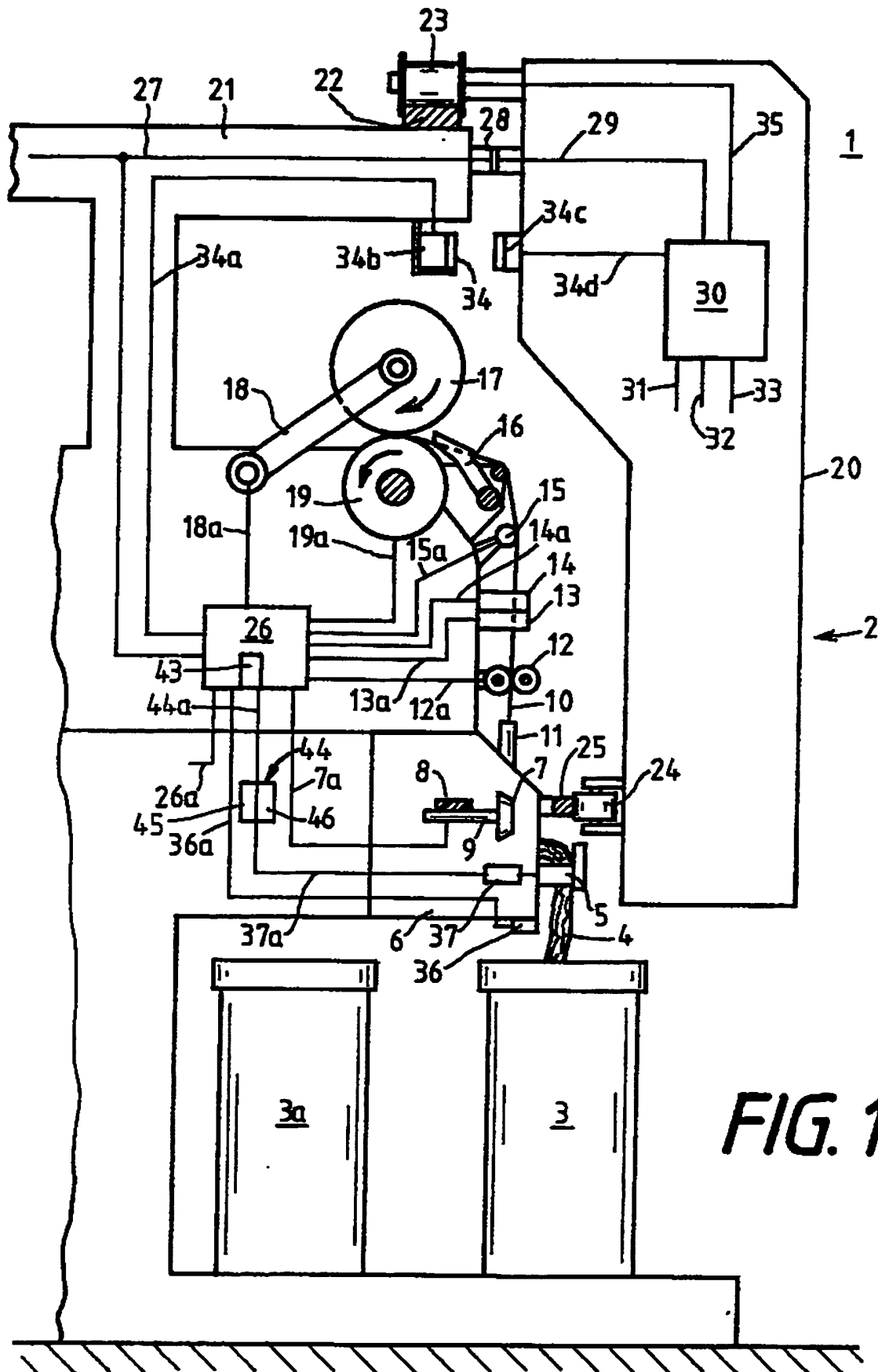
3. Rotorspinnmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Steuereinrichtung (26) der Spinnstelle (2) der Schrittmotor (37) über eine Ansteuereinheit (45') für den Normal-Schritt-Modus ansteuerbar ist, daß die Rotorspinnmaschine (1) einen verfahrbar angeordneten Servicewagen (20) aufweist, daß der Servicewagen (20) eine Steuereinrichtung (30) und eine mit ihr über eine Signalleitung (46'a) verbundene Ansteuereinheit (46') für den Mikro-Schritt-Modus aufweist und daß dann, wenn der Servicewagen (20) vor der Spinnstelle (2) positioniert ist, eine Wirkverbindung (48, 49, 37b) zwischen der Ansteuereinheit (46') und dem Schrittmotor (37) hergestellt wird und der Schrittmotor (37) ausschließlich nach dem Mikro-Schritt-Modus antreibbar ist.

4. Rotorspinnmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuereinrichtung (26) ein Zufallsgenerator (43) zur Steuerung des Schrittmotors (37) im Normal-Schritt-Modus zur Erzeugung von Geschwindigkeitsänderungen der Faserbandzuführung zur Erzeugung von Effektgarn zugeordnet ist.

5. Rotorspinnmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein zur Einzugs-
45 walze (39) beabstandeter Sensor (36) zur Überwachung des Faserbandes (4) vorgesehen ist und daß dieser Sensor über eine Signalleitung (36a) mit der Steuereinrichtung (26) in Wirkverbindung steht.

6. Rotorspinnmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sensor (13) zur Überwachung der Qualität des Garnes (10) vorgesehen ist und daß dieser Sensor über eine Signalleitung (13a) mit der Steuereinrichtung (26) in Wirkverbindung steht.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



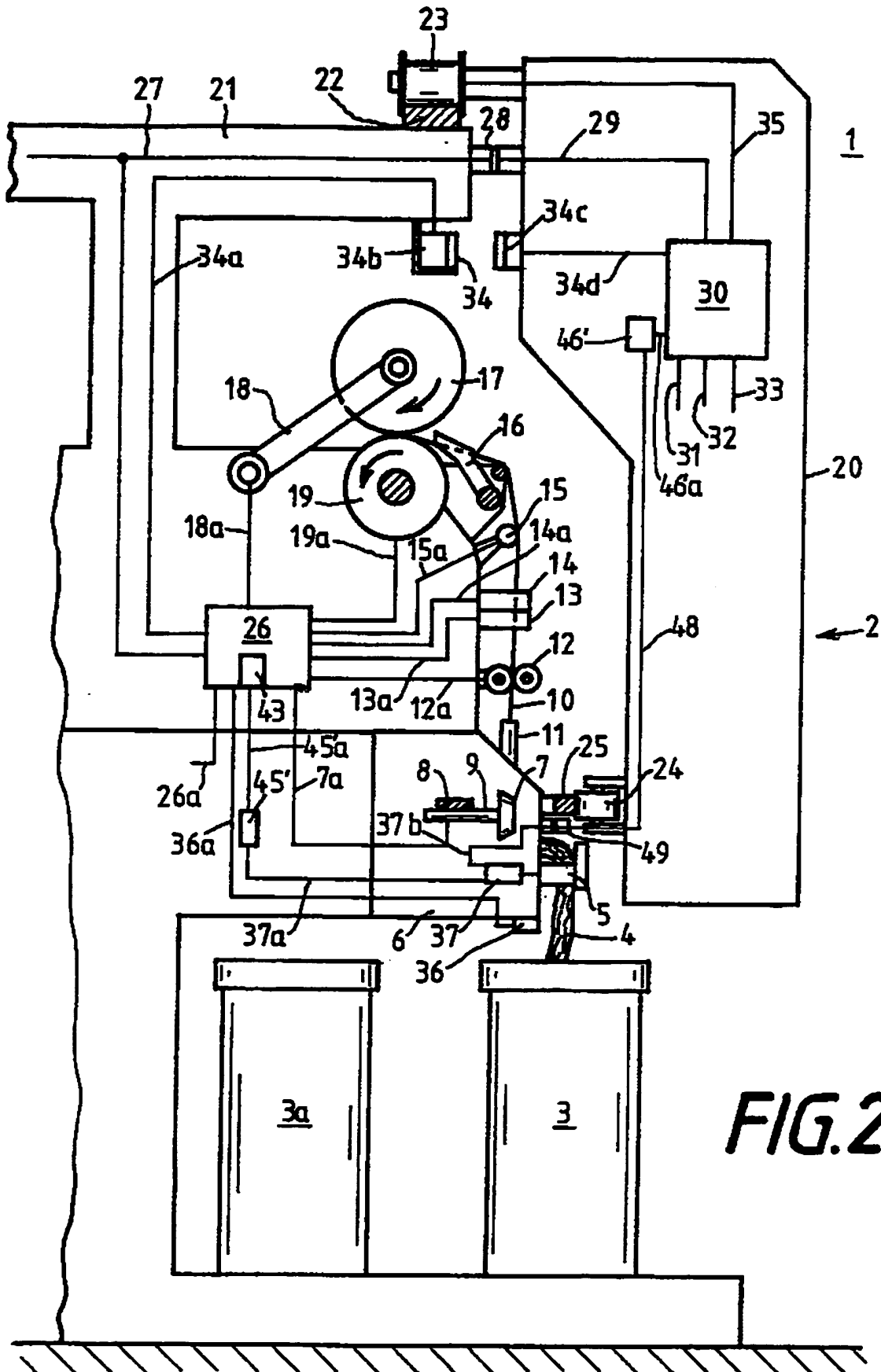


FIG. 2

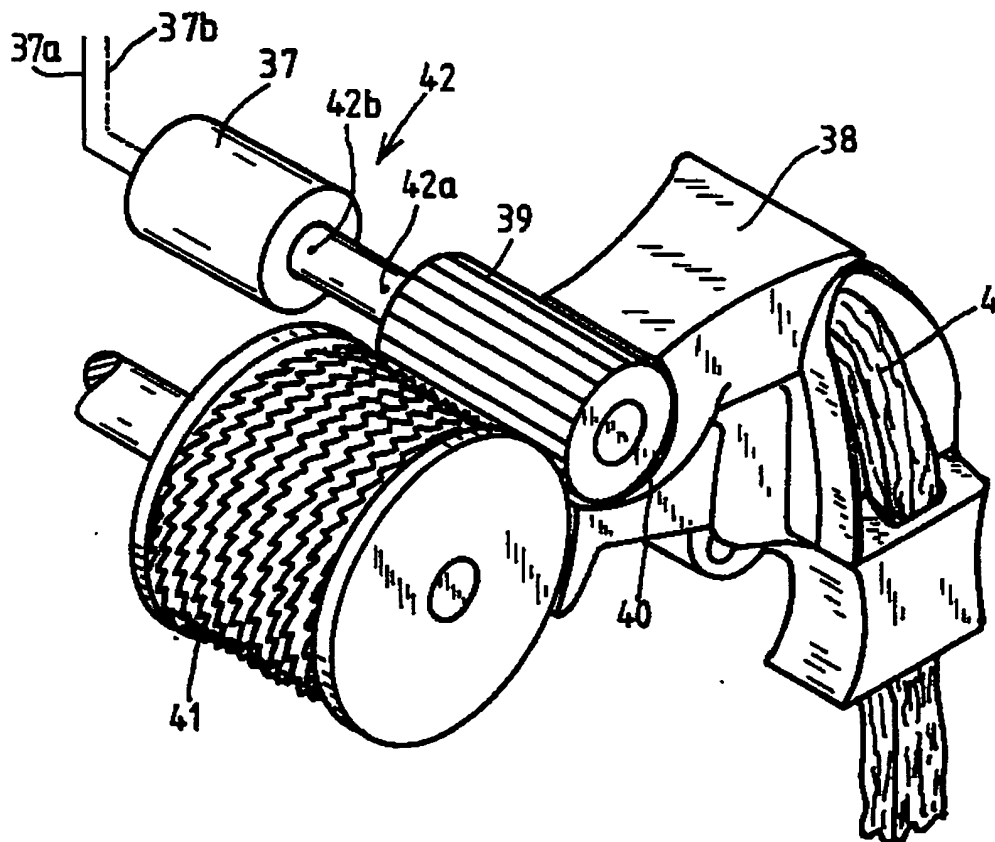


FIG. 3